

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-259143

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

(51)Int.Cl.

H04N 1/60

G06T 1/00

H04N 1/46

(21)Application number : 2002-056975

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 04.03.2002

(72)Inventor : ARAKI SATOKO  
HIRATSUKA SEIICHIRO

## (54) IMAGE PROCESSING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform color conversion processing by an image processing method so that when an object such as a line drawing has a color close to a background color because of characteristics, etc., of an image input device, the object is made easy to recognized with the human eye.

SOLUTION: For arbitrary planes in a La\*b\* color system and an RGB color system (La\*b\*: 506, RGB: 901 when a background color is white), projection processing is carried out to make the object easy to recognize with the human eye without causing the object whose color is close to white to spoil the color.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE RI ANK (11/10/71)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-259143

(P2003-259143A)

(43) 公開日 平成15年9月12日 (2003.9.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコ-ト (参考)

H 0 4 N 1/60

G 0 6 T 1/00

5 1 0

5 B 0 5 7

G 0 6 T 1/00

5 1 0

H 0 4 N 1/40

D

5 C 0 7 7

H 0 4 N 1/46

1/46

Z

5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2002-56975 (P2002-56975)

(22) 出願日

平成14年3月4日 (2002.3.4)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 荒木 郷子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 平塚 誠一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

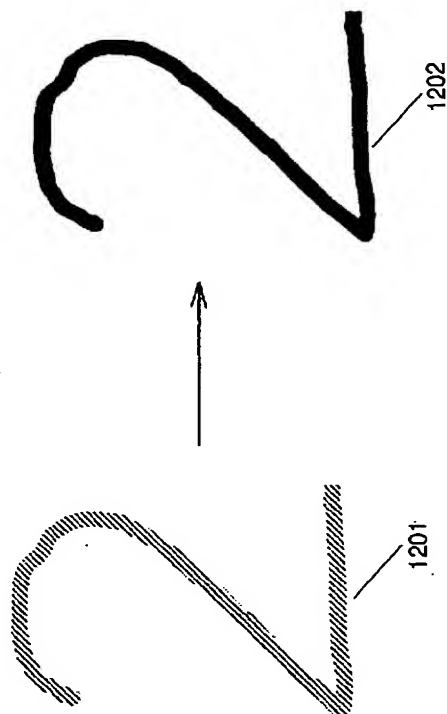
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、画像処理方法において、画像入力装置の特性等によりバックグラウンド色と近い色が、線画などのオブジェクトで存在した場合に、人間の目にそのオブジェクトを認識しやすくする様に色変換処理をすることを目的とする。

【解決手段】 L a \* b \* 色彩系、R G B 色彩系内の任意の面 (バックグラウンド色が白の場合、L a \* b \* : 5 0 6、R G B : 9 0 1) に対し、投影処理をすることで、白に近い色のオブジェクトがその色彩を損ねることなく人間の目にそのオブジェクトを認識しやすくする様に行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 3チャンネル・カラー画像を入力し、前記3チャンネル・カラー画像の3つの画素レベルから3次元色空間を構成したときに、前記3次元色空間の所定色領域を白色に変換し、前記所定色領域以外の色領域を前記3次元色空間内の所定面上の色に射影し、前記白色あるいは前記所定面上の色を出力することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 請求項1記載の色空間がL a \* b \* 色彩系であることを特徴とする画像処理方法。

【請求項3】 請求項1記載の色空間がRGB色立体であることを特徴とする画像処理方法。

【請求項4】 請求項1記載の色調は、任意の平面または線上に投影させることを特徴とする画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スキャナ等の画像入力装置を通した後の画像で、白地に白っぽい色の線画である場合などにおいて、人間の目に認識しづらい色をできるだけ色調を変えずに、認識が容易な色に補正する画像処理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の技術として、いくつかの入力色を準備し、出力色を前記入力色に対応させるマルチカラー処理について説明する。

【0003】 図1は、従来のマルチカラー処理の原理を示す図である。

【0004】 まず、スキャナ等から入力した色信号、ここではRGB値の集合X101をRGB値の集合Y102に投射する関数F103を定義する。集合X101の定義は、スキャナ等から入力した色信号の全てであり、集合Y102の定義は人間の目に認識が容易な色の集合である。この関数F103の機能は、N (N=1, 2, 3...) 対1の対応をさせることで、人間の目に認識しづらい色を認識しやすい様に色補正をすることである。

【0005】 例えば、この関数F103は、N対1 (Nは自然数) の組合せとなる。関数F103は集合X101内のRGB値104、RGB値105は、集合Y102中のRGB値106に変換し、集合X101内のRGB値107を集合Y102中のRGB値108に変換する。

【0006】 図2は、従来のマルチカラー処理の装置構成を示す図である。

【0007】 入力RGB値201は、変換アルゴリズム202を通る。変換アルゴリズム202は変換テーブル保存メモリ203にアクセスし、変換テーブル保存メモリ203中に保存されている出力RGB値204に変換する。

【0008】 つまり、入力RGB値201は、集合X101に含まれる値に対応し、変換アルゴリズム202と

変換テーブル保存メモリ203は変換関数F103に対応し、出力RGB値204は、集合Y102に含まれる値に対応する。

【0009】 しかし、この方法では、集合X101、Y102のサンプルを集める作業とグルーピングする作業が困難であり、更に関数F103を見付けるのが困難である。仮にニューラルネットワークを用いたとしても、学習させるのに時間がかかる。

【0010】 困難な理由は、入力色信号がRGB各8ビットで255×255×255=16581375色存在するためである。

【0011】 また、変換関数F103が見つかったとしても、変換テーブル保存メモリ203の容量が多くなり、アクセスに時間がかかる割には明確な理論がない関数であるため、変換エラーがどこに出るのか見つけにくい。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】 第1に、スキャナ等の画像入力装置でサンプルした画像が、バックグラウンド色と近い色が線画などで存在した場合、人間の目にはその線画の存在を認識しにくくなる。

【0013】 第2に、バックグラウンド色が画像入力装置の特性により明るくなりすぎた時、線画とバックグラウンド色との違いを認識しにくくなる。

【0014】 そこで本発明では、画像入力装置の特性等によりバックグラウンド色と近い色が、線画などのオブジェクトで存在した場合に、人間の目にそのオブジェクトを認識しやすくする様に色変換処理をすることを目的とする。

## 【0015】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の課題を解決するために、任意の色空間にて、色調を変えずに認識が容易な様に入力色を変換し、前記入力色がバックグラウンド色に近い領域であった場合にはバックグラウンド色にする様に処理をする手段を備え、画像入力装置の特性等によりバックグラウンド色と近い色が、線画などのオブジェクトで存在した場合に、人間の目にそのオブジェクトを認識しやすくする様に色変換処理をすることができる画像処理方法が得られる。

## 【0016】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項1記載の発明は、任意の色空間にて、色調を変えずに認識が容易な様に入力色を変換し、入力色がバックグラウンド色に近い領域であった場合にはバックグラウンド色にする様に処理をする手段を備えたことを特徴とする画像処理方法であり、任意の色空間を用いて、バックグラウンド色の近傍をバックグラウンド色とし、それ以外の色に対してはバックグラウンド色に対して目立つ色の部分に投影面を設定し、投影面に投影処理をすることにより、バックグラウンド色からオブジェクトを目立たせることができる。

【0017】 本発明の請求項2記載の発明は、請求項1

記載の色空間が $L a * b *$ 色彩系であることを特徴とする画像読取装置であり、バックグラウンド色の近傍をバックグラウンド色とし、それ以外の色に対しては、バックグラウンド色に対して目立つ色の部分に投影面を設定し、投影面に投影処理をすることにより、バックグラウンド色からオブジェクトを目立たせることができる。

【0018】本発明の請求項3記載の発明は、請求項1記載の色空間がRGB色立体であることを特徴とする画像読取装置であり、バックグラウンド色の近傍をバックグラウンド色とし、それ以外の色に対しては、バックグラウンド色に対して目立つ色の部分に投影面を設定し、投影面に投影処理をすることにより、バックグラウンド色からオブジェクトを目立たせることができる。

【0019】本発明の請求項4記載の発明は、請求項1記載の色調は、任意の平面または線上に投影させることを特徴とする画像読取装置であり、バックグラウンド色の近傍をバックグラウンド色とし、それ以外の色に対しては、バックグラウンド色に対して目立つ色の部分に投影面を設定し、投影面に投影処理をすることにより、バックグラウンド色からオブジェクトを目立たせることができる。

【0020】(実施の形態1)いくつかの色彩系について具体的な処理内容を説明する。

【0021】図3は、本発明における色彩系の種類(1)を示す図である。

【0022】色彩系の種類は多く存在するが、そのうち2つの色彩系について説明する。

【0023】 $L a * b *$ 色彩系301は、 $L$ が輝度、 $a *$ 、 $b *$ は色を示す座標軸であり、 $a * b *$ 軸上の平面を1周すると人間が知覚する全ての色相(黄色→緑→青→紫→赤→橙)を示す座標を通ることができる。

【0024】 $L a * b *$ 色彩系301には、白点302と黒点303が存在し、ラグビーボール状に色再現が可能な空間がある。

【0025】図4は、本発明における色彩系の種類(2)を示す図である。

【0026】RGB色空間401には、点R402、点G403、点B404が存在し、これらはそれぞれ光の三原色であるRed、Green、Blueを示している。点C405、点M406、点Y407が存在し、これらはそれぞれ印刷の三原色であるCyan、Magenta、Yellowを示している。また、点K408、点W409は、つまりBlackとWhiteを示している。

【0027】この色空間は、正四面体であり、各頂点は、点R402は $R=100\%$ 、点G403は $G=100\%$ 、点B404は $B=100\%$ を示しており、点C405は $B(100\%)+G(100\%)$ 、点M406は $B(100\%)+R(100\%)$ 、点Y407は $R(100\%)+G(100\%)$ 、点K408は、 $R(0\%)$

+ $G(0\%)+B(0\%)$ 、点W409は $R(100\%)+G(100\%)+B(100\%)$ で表される点である。

【0028】まず、 $L a * b *$ 色空間における実施の形態を記し、RGB色空間における実施の形態を記す。

【0029】図5は、本発明における $L a * b *$ 色空間における実施の形態を示す図である。

【0030】入力点A501は、白点502と黒点503を繋ぐ線M504に対し、入力点Aを含む面505上から $L \sim 50$ の出力点投影面506上の点A2(507)に投影する。簡単な例にするために、入力点Aを含む面505と出力点投影面506は、M504に対し、垂直になる様にする。そして、点A2(507)の値を出力する式を以下のやり方で導く。

【0031】図6は、本発明における $L a * b *$ 色空間における実施の形態を示す図である。

【0032】より簡単な例にするために、白点502を点W601にし、入力点Aを含む面505、出力点投影面506をそれぞれ602、603とする円錐604を考える。その円錐604を元に、直線WA2を用い、各色成分A2( $L2, a2, b2$ )を算出するための数式の説明をする。

【0033】図7は、本発明における $L a * b *$ 色空間における実施の形態を示す図である。

【0034】 $L a * b *$ 空間を $b *$ 軸方向から眺めて $L a *$ の2次元空間とし、円錐604の半分を $\triangle WA2O(701)$ とする。点A2( $L a2, a a2, b a2$ )702は、点W( $L w, a w, b w$ )、703と点A( $L a, a a, b a$ )704とをm対nに外分する点である。

【0035】点P705が、点Aから直線OWに対する垂線と直線OWとの交点であり、点Q706が、点WからL軸に対する垂線とL軸との交点、点R707が、点PからL軸に対する垂線とL軸との交点であるとする。

【0036】すると、(数1)、(数2)、(数3)、(数4)に示す関係が導かれ、(数5)に示す式が点A2における色成分の $L2$ の値となる。

【0037】図8は、本発明における $L a * b *$ 色空間における実施の形態を示す図である。

【0038】 $L a * b *$ 空間中の円錐604を $b *$ 軸方向から眺めた図を(a)、L軸方向から眺めた図を(b)とする。

【0039】(a)、(b)より、点A2(801)は、点W802と点A803とをm対nに外分する点である。すなわち、(数4)より、 $L w$ 対 $L w-L a$ に外分する点である。

【0040】よって、(数6)、(数7)に示す式がそれぞれ点A2における色成分 $a2, b2$ の値となる。

【0041】故に、 $L a * b *$ 色空間において、バックグラウンド色が白であり、線画などのオブジェクトが白

に近い場合、そのオブジェクトが目立つ様に色補正をすることができる。

【0042】次に、RGB色空間における実施の形態について述べる。

【0043】図9は、本発明におけるRGB色空間における実施の形態を示す図である。

【0044】RGB色空間を、出力点投影面(901)、底面 $G=0$ (902)、底面 $R=0$ (903)をそれぞれ底面にし、 $\triangle WKR$ (904)、 $\triangle WKG$ (905)、 $\triangle WBK$ (906)で3つの領域に区切る。

【0045】これ以降、底面 $R=0$ (903)の領域を909、底面 $G=0$ の領域を908、底面 $B=0$ (901)の領域を907とする。

【0046】入力点をA910とすると、点A910が領域907、908、909のいずれの領域に入っているか確認をし、底面 $R=0$ (903)、 $G=0$ (902)、 $B=0$ (901)のいずれかに投影する。その式を導くための説明を以下に記す。

【0047】図10は、本発明におけるRGB色空間における実施の形態を示す図である。

【0048】入力点A1001のBlueの値が出力点A2(1002)以上であれば、RGB値の全てを点W1003の値(100, 100, 100)とし、それ以外であれば、底面 $B=0$ (1004:斜線部)に対応する点A2(1005)に投影する。

【0049】点W1003、入力点A1001、点A2(1005)を通る線分を引き、線分WY1006と組合せた三角形を作る。

【0050】すると、 $\triangle WAP$ (1007)と $\triangle WA2Y$ (1008)(それぞれ直角三角形)ができる。これを用いてR座標、G座標を算出する。

【0051】まず、G座標を算出する。 $R=100\%$ の面(この図面では、 $\triangle WYR$ 1009)に $\triangle WAP$ (1007)と $\triangle WA2Y$ (1008)をそれぞれ投影すると、 $\triangle WPX$ (1010)、 $\triangle WYZ$ (1011)ができる。

【0052】点Aの座標を( $r$ ,  $g$ ,  $b$ )、点A2の座標を( $r_2$ ,  $g_2$ , 0)であるとする。

【0053】そこで、点P(1012)は、線分WY(1006)を $100-b$ 対 $b$ に内分する点であり、 $\triangle WPX$ (1010)と $\triangle WYZ$ (1011)はそれぞれ直角三角形である。

【0054】従って点X(1013)は、線分WZ(1014)を $100-b$ 対 $b$ に内分する点であることが分かる。

【0055】そこで、(数8)で表される式で比をとると、(数9)の比の計算となり、それを展開した結果、(数10)となる。

【0056】同様に、点A2のRedの値は、(数11)となる。

【0057】つまり(数10)、(数11)は、点Aが点A2に投影された時の式である。

【0058】以上、底面が $B=0$ の場合における式の導出は終わったが、他の領域でも同様な式の導出ができる(対称な図形であるため、(数12)～(数15)の記述のみに留める)。

【0059】図11は、本発明におけるRGB色空間における動作を示す図である。

【0060】(a)は点AのRGB値、(b)は点A2のRGB値である。

【0061】図10で説明した動作によると、下色である $R=G=B$ 、つまりL成分をカットするために、 $B=0$ としている。

【0062】公知の技術として、UCRが存在する。CMYだけでは黒インクを実現できないため、 $C=M=Y$ の部分にKを置き換えているが、RGBはCMYの補色であるため、上記のL成分をカットする動作に似ている。

【0063】そして、R、Gの値を増やすことにより、彩度を向上させている効果がある。

【0064】以上でRGB色空間における方法と動作の説明を終わり、効果の説明をする。

【0065】図12は、本発明における色変換の効果の例を示す図である。

【0066】1201は、スキャナ等の画像読取装置で入力した画像である。原稿と比較しても、色が薄く、プリンタなどの画像出力装置に出力しても、色が薄くて人間の目に認識しづらい。この例では、バックグラウンドは白、文字の色は黄色とする。

【0067】1202は、本発明における色変換処理を通した画像である。

【0068】バックグラウンドの色が白でも、黄色を強調して色変換したので、人間の目にも認識しやすい。

【0069】

【発明の効果】以上の様に、本発明によれば、画像入力装置の特性等によりバックグラウンド色と近い色が、線画などのオブジェクトで存在した場合に、人間の目にそのオブジェクトを認識しやすくする様に色変換処理をすることができる。

【0070】なお、ここではバックグラウンド色が白であると仮定したが、例えば黒であってもほとんど同様の処理で行うことが可能である。

【0071】また、その他の色であっても任意の面に投影することを仮定しておけばバックグラウンド色に近い色からその他の認識しやすい色に変化させることも可能であると思う。

【0072】その中でも、特に $L a^* b^*$ 色彩系では国際規格に準じており、品質の評価をしやすく、色相の差が出にくい系であるため、比較的安定した品質設定をすることができる。

【0073】また、特にRGB色彩系では、スキャナ等で入力で用いられている色彩系であるため、色空間を変換する必要がなく、演算時間と資源を節約することがで

きる。

【0074】

【数1】

$$m:n = WA2:WA = WO:WP$$

【0075】

【数3】

$$WA2:WA = QO:QR$$

【数2】

$$WO:WP = QO:QR$$

【0077】

【数4】

$$m:n = QO:QR = Lw:Lw-La$$

【0076】

【0078】

10 【0081】

【数5】

【数8】

$$L2 = (-La \times Lw + Lw \times La) / La$$

$$PX:YZ = WP:WY$$

【0079】

【0082】

【数6】

【数9】

$$a2 = (-La \times aw + Lw \times aa) / La$$

$$100-g:100-g2=100-b:100$$

【0080】

【0083】

【数7】

【数10】

$$b2 = (-La \times bw + Lw \times ba) / La$$

$$g2 = 100 \times (g-b) / (100-b) \quad (B=0 \text{ の時})$$

【0084】

20 【数11】

$$r2 = 100 \times (r-b) / (100-b) \quad (B=0 \text{ の時})$$

【0085】

【数12】

$$g2 = 100 \times (g-r) / (100-r) \quad (R=0 \text{ の時})$$

【0086】

【数13】

$$b2 = 100 \times (b-r) / (100-r) \quad (R=0 \text{ の時})$$

【0087】

【数14】

$$r2 = 100 \times (r-g) / (100-g) \quad (G=0 \text{ の時})$$

【0088】

【数15】

$$g2 = 100 \times (g-g) / (100-g) \quad (G=0 \text{ の時})$$

【図面の簡単な説明】

30 態を示す図

【図1】従来のマルチカラー処理の原理を示す図

【図10】本発明におけるRGB色空間における実施の形態を示す図

【図2】従来のマルチカラー処理の装置構成を示す図

【図11】本発明におけるRGB色空間における動作を示す図

【図3】本発明における色彩系の種類(1)を示す図

【図12】本発明における色変換の効果の例を示す図

【図4】本発明における色彩系の種類(2)を示す図

【符号の説明】

【図5】本発明におけるLa\*b\*色空間における実施の形態を示す図

301 La\*b\*色彩系

【図6】本発明におけるLa\*b\*色空間における実施の形態を示す図

401 RGB色彩系

【図7】本発明におけるLa\*b\*色空間における実施の形態を示す図

505 入力点Aを含む面

40 506 出力点投影面

【図8】本発明におけるLa\*b\*色空間における実施の形態を示す図

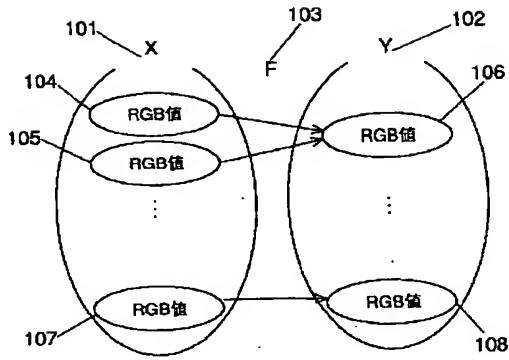
901 出力点投影面(B=0)

【図9】本発明におけるRGB色空間における実施の形

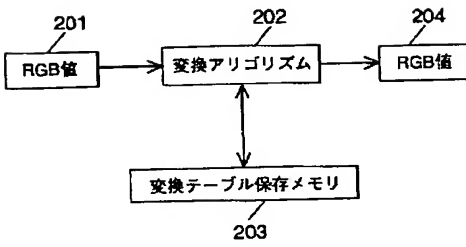
1001 入力点A

1002 出力点A2

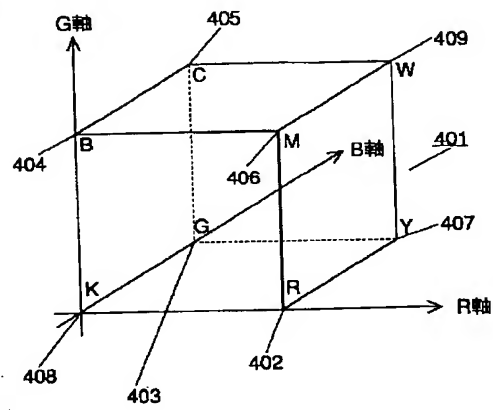
【図 1】



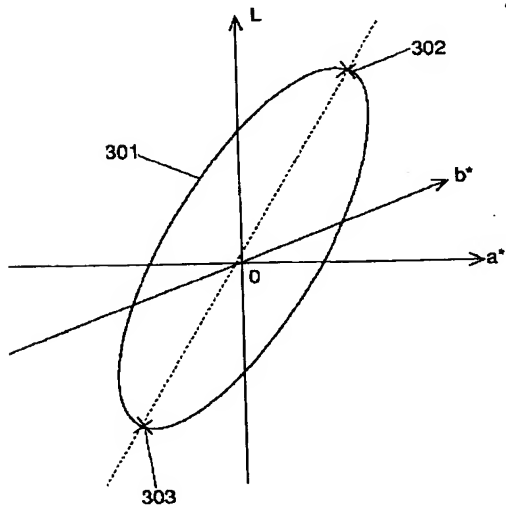
【図 2】



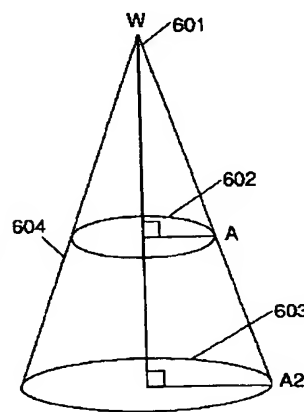
【図 4】



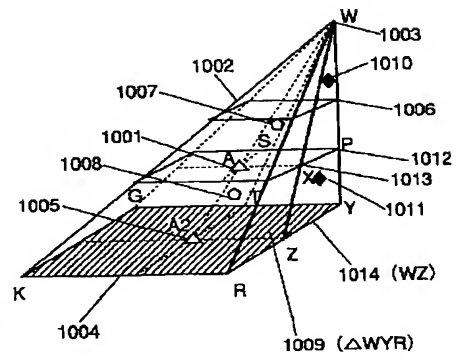
【図 3】



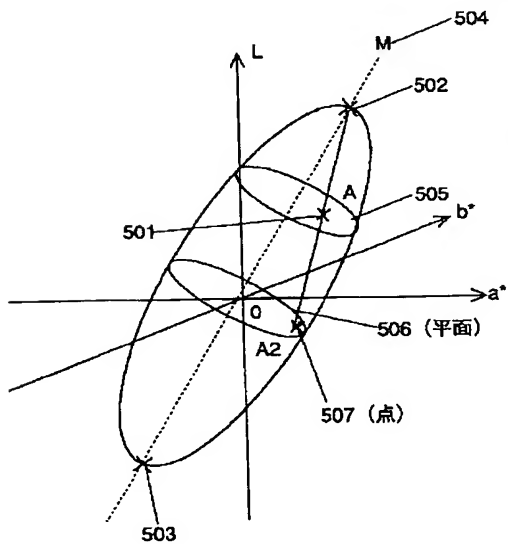
【図 6】



【図 10】

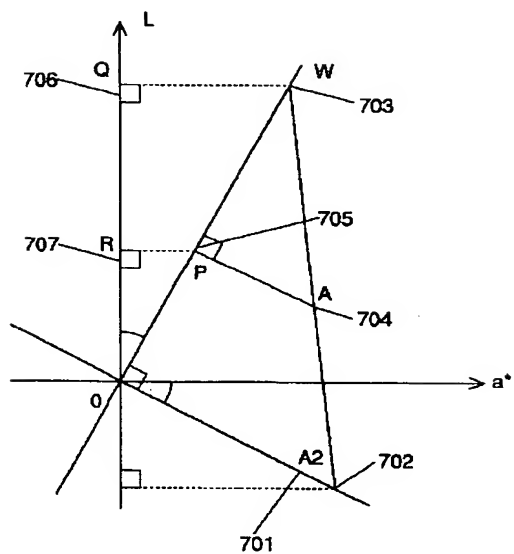


【図 5】

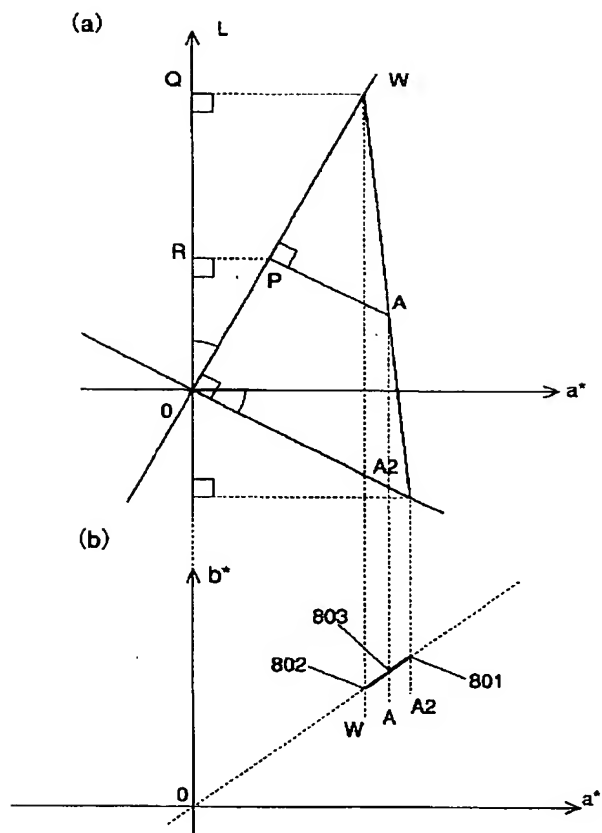




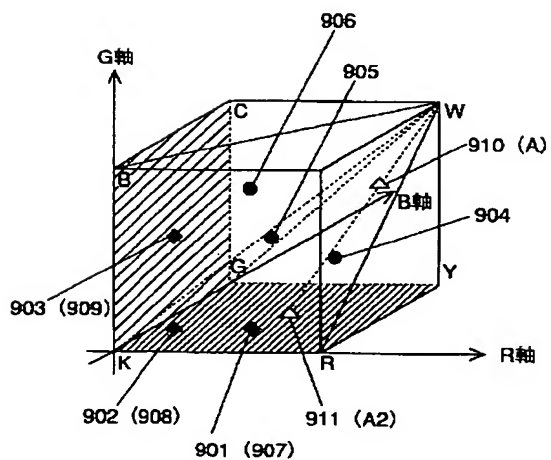
【図7】



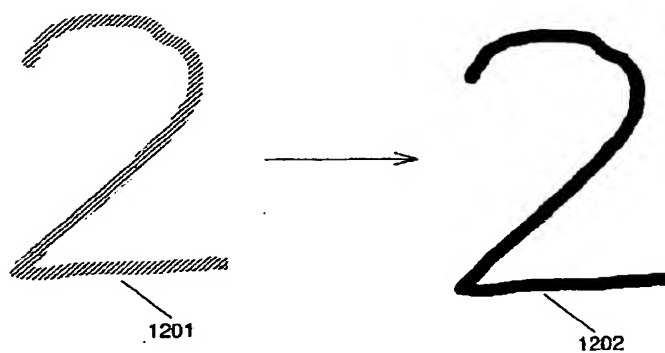
【図8】



【図9】

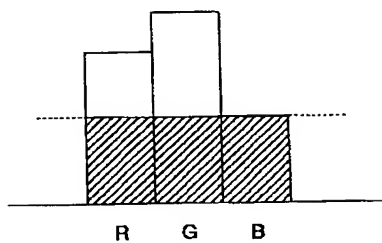


【図12】

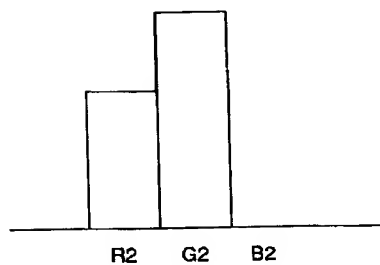


【図 11】

(a)



(b)




---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01  
 CB08 CB12 CB16 CE16  
 5C077 MP08 PP32 PP36 PP37  
 5C079 HB01 HB08 HB11 LA02 LB11